

futuro
Suplemento de ciencias de Página/12
Año 19 / Nº 970 18 . 10 . 2008

FISICA DE LAS PARTICULAS

Vida y milagros del bosón de Higgs

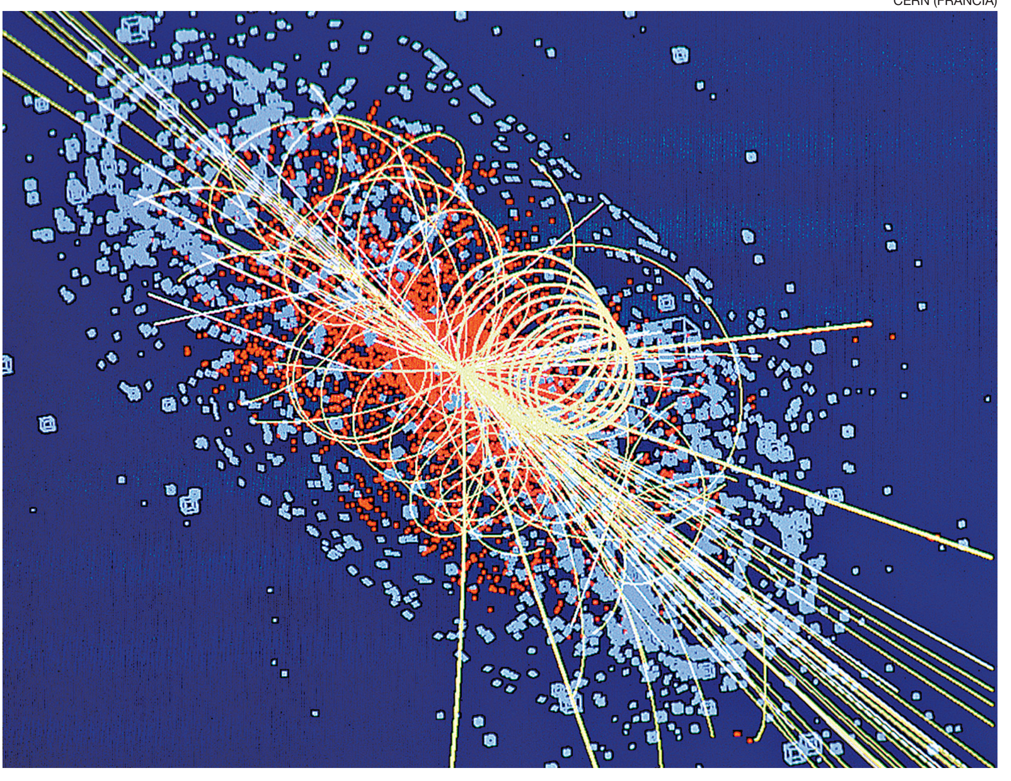
El bosón de Higgs es inexplicable. Esa es su primera, ostensible, propiedad divulgativa. La otra es la de ser tema obligado de tratamiento por estos días. Explicar ineludiblemente lo inexplicable: *Futuro* lo va a intentar, internándose en ese mundo irreal y muchas veces alucinado de la física de partículas elementales.

Vida y milagros...

POR MATIAS ALINOVI

Hay un cierto malestar a propósito de las noticias que se publicaron durante las últimas semanas sobre el experimento del *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (CERN). ¿Qué distingue a esas noticias? ¿Qué tienen en común? Una falta de distancia crítica, una cercanía obnubilatoria con el aparato que impide inscribir el experimento en la historia de la física del siglo XX, o preguntarse sobre su pertinencia. Como si el poder del aparato nos eximiera del pensamiento. Pensar es administrar la ignorancia. Si la máquina es de dios, no hay nada que pensar: dios piensa por nosotros. Con dios el pensamiento se clausura.

En momentos así se tiende a ocultar la ardua epopeya de la razón, y que propaga la idea de que la ciencia ve, aguzando los sentidos –construyendo aparatos cada vez más poderosos–, lo que antes no veía, que ve la realidad, que ve, en definitiva, las astucias con las que dios hizo física en el principio de los tiempos. Y lo extraordinario es que la física la hacemos los hombres. “Máquina de dios” es una expresión absurda –salvo quizá como piropo– por muchas razones, pero también por una razón epistemológica: dios no necesita la máquina porque no tiene un modelo de la realidad.



CERN (FRANCIA)

SIMULACION DE LA DESINTEGRACION DE UN BOSON DE HIGGS.

LA METAFORA OPACA

En términos de divulgación, el bosón es inexplicable. ¿En qué sentido? Se puede decir que las cosas fallan por el lado de la metáfora. Si la metáfora acerca una imagen a una idea –el río y la vida, digamos– para iluminar el sentido de la idea, la divulgación de la física de partículas podría ser el reino de la metáfora trunca. Si una imagen, como onda, o partícula, se acerca a un objeto matemático, desde el mundo opaco de la matemática difícilmente se refleje la luz especular del concepto iluminado, que esclarece el sentido. El bosón de Higgs, una monumental construcción matemática, es el límite de la pertinencia divulgativa. ¿Cómo hablar de objetos matemáticos sin matemáticas? Equivale a hablar de las palabras sin palabras.

LA SIMETRIA ES UN CAMINO DE IDA (Y DE VUELTA, POR SIMETRIA)

De todas formas, hay que contar. Contar es resistirse a la banalidad. Y la historia podría empezar con Emmy Noether, matemática alemana de principios del siglo XX, y con su resultado: el más elegante, el más profundo de la intersección entre la física y las matemáticas. Se podrá objetar que la simetría no irrumpe en la física con Noether. Que su poder –y es lo que dice P.W. Anderson, un Higgs oculto, a quien algunos, como Murray Gell–Mann, el inventor de los quarks, reconocen el haber sugerido la idea del bosón antes que nadie– puede haber sido entrevisto por Newton, cuando entendió que la materia obedecía en la Tierra las mismas leyes que en el cielo. Y es verdad, pero lo que nos interesa aquí es que con Emmy Noether los argumentos de simetría irrumpieron en la física como *modus operandi*.

En 1915 demostró que, asociada a cada simetría continua de un sistema dado, existe una cantidad conservada: si un sistema es invariante ante la traslación temporal, es decir, si al trasladarlo en el tiempo no varía, la energía del sistema es constante. Resultados análogos se obtienen con las traslaciones en el espacio y el momento lineal; o las rotaciones y el momento angular. El teorema no es difícil de estudiar, y si uno se decide tendrá una idea precisa de la impronta característica de la física, a partir de Noether, para encarar una serie de interrogantes. Ante un problema dado, los físicos se preguntan qué cosa se les podrá hacer a qué variables sin que el problema cambie. En términos algo más estrictos, ante qué operaciones de simetría es invariante el sistema que estudian.

SIMETRIAS CUANTICAS

Ante las partículas elementales también pueden invocarse argumentos de simetría y reconocer cantidades conservadas: cambiar de signo la carga de una partícula, o reflejar la realidad en un espejo, invirtiendo las mitades izquierda y derecha del universo, son operaciones de simetría. Pero digamos que, en general, las cosas se complican. Que ahora, cuánticamente, debemos admitir violaciones parciales de las leyes de conservación.

Clásicamente, un campo es cualquier magnitud física que presenta cierta variación sobre una región del espacio. El campo es una abstracción históricamente introducida para explicar la acción a distancia de las fuerzas de gravedad, de la eléctrica y la magnética.

Pero los campos cuánticos ya no son lo que eran los clásicos. Dos electrones sienten una fuerza de repulsión. ¿Hay acción a distancia? No, la física de partículas exige que la fuerza que experimentan tenga un mediador. Uno de los electrones emite una partícula –sin masa, que viaja a la velocidad de la luz– y el otro la recibe (emitir, recibir son palabras sin sentido, o de sentido metafórico trunco). La partícula que emiten y reciben es el fotón, mediador de la fuerza electromagnética.

Clásicamente podríamos objetar que al emitir un fotón desde la nada, el electrón viola ostensiblemente el principio de conservación de la energía. Pero en la física cuántica, que legisla el comportamiento de las partículas, la conservación de la energía no rige en intervalos cortos de tiempo sino sólo a largo plazo.

Esa propiedad de la mecánica cuántica es una manifestación del principio de incertidumbre de Heisenberg aplicado a la energía y al tiempo. Lo mejor, quizás, es pensar que el sistema toma prestada una cantidad de energía que permite al primer electrón emitir el fotón, y que la devuelve cuando el segundo electrón lo absorbe. El proceso se conoce como “intercambio virtual” de un fotón. La cuántica es muchas veces un ejercicio de la confusión; quizá la acción a distancia fuera filosóficamente más conflictiva, pero estábamos acostumbrados.

MODELO ESTANDAR

El modelo estándar, que describe las interacciones de las partículas, es una teoría cuántica de campos. Ahí todo se parece a lo que acabamos de describir. Rige la cuántica y rige la localidad, es decir, todas las fuerzas fundamentales están mediadas por partículas equivalentes al fotón. La primera teoría cuántica de campos fue, justamente, la electrodinámica cuántica, la teoría del fotón y el electrón.

En 1928, Paul Dirac escribió una ecuación de ondas problemática con la que esperaba esclarecer el comportamiento del electrón, y que lo obligó a postular la existencia de una partícula nueva, con la misma masa del electrón y carga opuesta. La ecuación le hablaba de la existencia de esa partícula –de esa antipartícula– y Dirac no la quería escuchar. La partícula se llamó *positrón*, y al año siguiente, en 1932, fue medida en los laboratorios de Carl Anderson, en Inglaterra. Extraordinaria victoria de Dirac: su especulación teórica se confirmaba experimentalmente.

El experimento estableció que la simetría fundamental partícula–antipartícula, propia de la teoría cuántica de campos, era un fenómeno real. De acuerdo con la teoría, entonces, por cada partícula existe otra que se comporta como ella misma moviéndose hacia atrás en el espacio y en el tiempo. El modelo estándar puede considerarse, en gran medida, como una generalización de esos resultados. El electrón y el positrón se complementan con otros pares partícula-antipartícula, y los fotones con otros cuantos, que median otras fuerzas fundamentales.

QUARKS

El mismo año en que se midió el positrón, 1932, se descubrió el neutrón. Protones y neutrones se creyeron, al principio, fundamentales. Después se descubrió que eran entidades compuestas, formadas por quarks. La receta para elaborar un neutrón o un protón, a partir de los quarks es, más o menos, Gell-Mann *dixit*, mezclar tres quarks. Para que los quarks permanezcan confinados dentro del protón y del neutrón deben existir una fuerza que los una. Esa fuerza está mediada por gluones, equivalentes de los fotones, y es como un resorte que mantiene siempre unidos a los quarks. La fuerza nuclear o fuerte, la fuerza que mantiene unidos a protones y neutrones en el núcleo, es un efecto secundario de esa fuerza que procede de la interacción entre quarks y gluones. Ese es, más o menos, el exitoso modelo estándar, que tiene, sin embargo, un problema.

UN MUNDO LIVIANO

Entre las partículas mediadoras de las fuerzas fundamentales, algunas tienen masa, como los bosones W+, W- y Z0, mediadores de la fuerza débil, y otras no, como el fotón, mediador de la fuerza electromagnética. Lo único que debemos retener aquí es que toda esta historia de Higgs y del experimento del CERN parte del malestar que induce el hecho de que algunas partículas mediadoras tengan masa y otras no. Esa asimetría molesta.

Tener o no masa está asociado a otras propiedades. No tenerla implica moverse siempre a la velocidad de la luz y tener la posibilidad de rotar –metáfora del spin– sólo en dos direcciones. La fuerza mediada por una partícula sin masa es de largo alcance, como la electromagnética. Tener masa permite surcar el espacio a otras velocidades y ser capaz de rotar, también, en una tercera dirección. La fuerza mediada por una partícula con masa es de corto alcance, como la fuerza débil.

La cuestión es que si ninguna de las partículas mediadoras tuviera masa, si por un instante soñáramos con esa maravillosa posibilidad, las leyes que describen todas las interacciones admitirían una misma estructura matemática, la de las llamadas “teorías de gauge”, o de Yang-Mills. Dicho de otro modo, con la masa nula quedaría matemáticamente manifiesta la similitud entre las distintas fuerzas fundamentales, y seríamos todos felices, porque tendríamos una teoría unificada de las fuerzas fundamentales (sí, salvo una, la de gravitación).

La estructura de esas teorías abusa de un concepto, el de invariancia frente a un determinado tipo de transformaciones matemáticas, las transformaciones “de gauge”. Invariancia en el sentido de Noether: ejecutar una operación sobre el sistema que no altere las soluciones. Una transformación de gauge es una transformación de algún grado de libertad interno del sistema que no modifica ninguna propiedad observable, y que podría pensarse como una suerte de rotación. Una rotación local, que cambia punto a punto; algo muy raro.

Pero alcanzar la extraordinaria reunión de todas las interacciones bajo una misma estructura matemática sólo se consigue al precio de olvidar la masa de algunas partículas masivas. Esas partículas violan la simetría propia de las teorías de gauge, y aunque uno querría que las cosas no fueran así, si las partículas tienen masas medidas en los laboratorios, qué sentido tiene emperrarse con el modelo matemático y forzar lo que no debe forzarse. Así que, por este lado, hasta aquí llegamos, con alguna tristeza.

ROMPAMOS LA SIMETRIA

Ahora bien, paralelamente (metáfora) a las “teorías de gauge” circulaban por la física modelos llamados “de ruptura espontánea de simetría”. P.W. Anderson publicó un artículo en *Science*, en 1962, en el que inmoderadamente utilizaba el concepto de ruptura espontánea de simetría para explicar, por ejemplo, por qué las ciencias sociales no eran simplemente psicología aplicada, o por qué la física del estado sólido no se limitaba a aplicar los resultados de la física de partículas para resolver todos sus problemas.

El artículo se llamaba “Más es diferente”. La idea general es la siguiente: reducir toda la realidad a leyes fundamentales simples no implica que seamos capaces, a partir de esas leyes, de reconstruir el universo. Hay ejemplos paradigmáticos de la ruptura espontánea de simetría, como el cristal, o el imán, que Anderson trata en el artículo.

La cuestión es que los físicos de partículas utilizaron el concepto de la ruptura de simetría como una analogía. Peter Higgs pensó que podía aplicarlo, en el marco de una “teoría de gauge”, para hacer aparecer la masa de las partículas que había sido suspendida en el primer modelo estándar. Que algunas partículas tuvieran masa y otras no podía deberse a algún tipo de ruptura espontánea de simetría.

Higgs postuló entonces la existencia de un campo escalar (un número para cada punto del espacio), hipotético, que al interactuar con las partículas era el responsable de la aparición de la masa inercial de esas partículas.

En conclusión, después de Higgs, decimos que el modelo estándar es una gran “teoría de gauge” para partículas de masa nula más un mecanismo hipotético, dado por la interacción con el campo de Higgs. El bosón de Higgs es la partícula que media la interacción. Lo que equivale a decir que la masa de una partícula no es más que una apariencia: depende de la intensidad con la que interactúa con el bosón de Higgs.

EL CAMPO ES GENTE, ES MIEL, ES PASTO (Y ES UN MODERNO ETER)

La literatura de divulgación forjó imágenes para ilustrar la interacción entre el campo de Higgs y las partículas. Uno podría imaginar un cuarto lleno de invitados ansiosamente frívolos –los bosones de Higgs–, aunque uniformemente distribuidos. En cuanto una personalidad cualquiera entra al cuarto –la partícula que va a interactuar con el campo–, los invitados frívolos se aprietan en torno para hablarle. A la personalidad le cuesta cada vez más avanzar, como si inopinadamente adquiriera masa.

Más desagradablemente, el campo puede pensarse como una pileta de miel. La miel se pega a la partícula a medida que avanza. O también como un prado de altos pastos paralelos, que crecen en una misma dirección. Las partículas que avanzan en la dirección del pasto, no deben hacer ninguno esfuerzo; son las partículas sin masa. Las que siguen trayectorias que forman algún ángulo con el pasto, encuentran una resistencia variable.

Lo cierto es que postular campos *ad hoc* es una vieja tradición de la física. Salvando todas las distancias, hace cien años también existió, efímeramente, una sustancia hipotética por la que debía propagarse la luz, como las ondas en el agua. La comprobación de su no existencia, mediante un famoso experimento crucial, supuso un cambio de paradigma: la muerte del éter fue el nacimiento de la Relatividad.

El experimento del CERN confirmará, o no, la existencia de la partícula de Higgs. La muerte del campo de Higgs puede conducir al nacimiento de un nuevo modelo para las fuerzas fundamentales. En ese sentido debe entenderse el entusiasmo inverso de muchos ante la posibilidad de que el bosón no exista.

SEGUNDO CONGRESO ARGENTINO DE CULTURA

SAN MIGUEL DE TUCUMÁN
16 AL 19 DE OCTUBRE DE 2008

Pensando juntos la cultura y el desarrollo

www.congresodecultura.org.ar



LIBROS Y PUBLICACIONES

VIDA Y MUERTE EN TERAPIA INTENSIVA
Estrategias para conocer y participar en las decisiones
Carlos R. Gherardi
Editorial Biblos, 173 páginas



Pocas cuestiones conmueven con tanta intensidad y causan tan tremendo estupor como la muerte: ese túnel que comienza a desandarse cuando se diluye toda posibilidad de vida y que representa un racimo de misterios que la ciencia intenta responder. Ese es, precisamente, el cometido de *Vida y muerte en terapia intensiva*, de Carlos Gherardi, doctor en Medicina por la Universidad de Buenos Aires y jefe durante treinta años del Servicio de Terapia Intensiva del Hospital de Clínicas.

Con una perspectiva que no desconoce los aportes de la tecnociencia, en particular, en el aumento de la expectativa de vida en el siglo XX, pero que con mirada crítica hace hincapié en la resignificación de la relación médico-paciente, el objetivo de esta publicación está orientado a intentar describir, con un lenguaje comprensible, la labor médica al interior de un espacio tan complejo y rico en información como las salas de terapia intensiva.

Así, no sólo se presentan elementos para que la sociedad conozca cómo se trabaja en estos lugares, sino que también se intenta "humanizar la muerte" –si es que puede hacerse de algún modo–, para entender la difícil tarea de salvar vidas en un ámbito que, en principio, se presenta como frío y distante.

La psiquiatra suizo-estadounidense Elizabeth Kübler dijo alguna vez que "hay muchas razones por las que no se afronta la muerte con tranquilidad. El morir se convierte en algo solitario e impersonal porque a menudo el paciente es arrebatado de su ambiente familiar y llevado a toda prisa a una sala de urgencia". Y éste es, precisamente, el puente que propone zanjar *Vida y muerte en terapia intensiva*.

ADRIAN PEREZ

AGENDA CIENTIFICA

SEMINARIO DE DIDACTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES
El Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (Cefiec) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, invita al ciclo de conferencias organizado en el marco del Seminario de Didáctica de las Ciencias Naturales, que se realizará hasta el 3 de diciembre inclusive, en el aula 5 del Pabellón II de Ciudad Universitaria (Intendente Güiraldes 2620). Para más información, pueden comunicarse por teléfono al 4576-3331 o vía mail a cefiec@de.fcen.uba.ar

ENERGIA Y ALFABETIZACION CIENTIFICA
El 30 y 31 de octubre, la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Ancefn) será anfitriona de una reunión internacional de especialistas en materia de energía que se realizará en el Centro Argentino de Ingenieros, en Cerrito 1250, cuyo objetivo central será discutir un informe sobre política y sustentabilidad energética. Además, la Ancefn anuncia que entre el 10 y 12 de noviembre se realizará el Taller Latinoamericano sobre Alfabetización Científica, dirigido a maestros primarios, en el salón Leopoldo Marechal del Ministerio de Educación, ubicado en Pizzurno 935. Más información en: www.ancefn.org.ar

futuro@pagina12.com.ar

Neurobiología de la pasión

Si se toman al pie de la letra algunos de los conceptos que se difunden hoy como paradigma de la salud, los estados de pasión –sexual, amorosa, política, artística, religiosa, por una vocación o por una camiseta– parecieran quedar más bien del lado de la enfermedad.

POR MARCELO RODRIGUEZ

La Real Academia Española lista nueve definiciones de pasión. La primera es "acción de padecer": igual que una enfermedad, la pasión se padece. Acepciones religiosas al margen, la misma palabra designa indistintamente "apetito o afición vehemente a algo", "estado pasivo en el sujeto" o "inclinación o preferencia muy viva de alguien a otra persona". Y también "perturbación o afecto desordenado del ánimo".

El propio diccionario se encarga de explicarlo, para quien no lo recuerde: la pasión es aquello que excita, atormenta, aflige, aficiona pero siempre con exceso, deprime, abate, desconsuela.

Fisiológicamente no parece ser una sola cosa la pasión. La angustia y la ansiedad ante lo deseado y no tenido, la tensión de la inminencia y el miedo a lo desconocido son estados dominados por la adrenalina, hormona cuyos rápidos disparos vasoconstrictores predisponen al cuerpo a la huida o la pelea. Son estados bien diferentes, por ejemplo, de aquellos que rigen las endorfinas, neurotransmisores capaces de lograr el milagro de tornar placenteros los estímulos de dolor. "Qué placer esta pena", canta el juglar de bigote colorido en *Influencia* (2002).

Una de las paradojas es que ese estado de enamoramiento, del que se dice que torna tan ridículo a quien lo padece como a quien nunca lo padeció, y que Freud llamó "psicosis transitoria", no suele ser lo mejor a la hora de consumar el alcance del objeto deseado, explica el psiquiatra y sexólogo Adrián Sapetti. En el momento del goce entran en acción, sobre todo, las vías dopaminérgicas, base del "circuito de recompensa".

Hormonas, feromonas, endorfinas. Estímulos sensoriales, remembranzas. Ideas. Otros han buscado el origen de la pasión (y hay quien asegura haberlo encontrado) en los genes, o en una disposición similar de los circuitos neuronales. No se sabe, explica Sapetti, qué hace que a alguien le impacte de esa manera una persona –una idea, una camiseta de fútbol–- y no todas las demás.

La pasión es lo más particular de lo particular, y la dificultad para seguirle el rastro a través de los mapas cerebrales obtenidos por resonancia magnética o PET tal vez lo confirma. "Hay mucha variabilidad de los patrones entre una persona y otra", admite Fernando Torrente, jefe de Psicoterapia Cognitiva del Instituto de Neurociencias de la Universidad Favaloro.

Aun en estados mucho más definidos, las imágenes donde cada color representa un grado diferente de actividad del cerebro sirven para establecer perfiles, para describir su funcionamiento en personas con síntomas de depresión.

El cognitivista no considera que enamoramiento y entusiasmo sean "perturbaciones" del sistema; por el contrario, entiende que son "parte de nuestro equipo biológico". Se necesita de entusiasmo, dice, "para probar nuevas experiencias, y el enamoramiento es la base de la reproducción".

LA "RAZON APASIONADA"

Una profusa literatura relacionada con el manejo del estrés –síntoma de una época con inéditos niveles de explotación laboral incluso para los sectores de clase media y media alta que conservan la ilusión de poder comprar estándares de vida acordes con la iconografía de la felicidad–- parece promover como ideal un permanente estado dopaminérgico.

Como después de haber recibido una recompensa. No como punto de equilibrio, sino como único ideal posible de salud. Así, el modelo entra en resonancia con la idea del cerebro como una desapasionada máquina tomadora de decisiones que cuanto más fría y relajada se encuentre, tanto mejor.



LA PASION LLEVA A LA RAZON A AVENTURARSE Y LA ANIMA A DESOBEDECER AL MIEDO CUANDO ESTE LE ORDENA NO IR MAS ALLA.

Según asegura Torrente, esa imagen del cerebro es cosa de hace 50 años para la neurobiología actual. Pues no parece existir un órgano donde se aloje la razón pura, sin "contaminación" pasional alguna. Ni siquiera en la corteza prefrontal del cerebro. Más aún: la región ventromedial del cerebro, fundamental en la toma de decisiones, parece basarse justamente en las emociones, los recuerdos, la memoria emotiva.

En la Universidad de South California (EE.UU.), el neurobiólogo portugués Antonio Damasio elaboró sus modelos de la actividad cerebral articulando la investigación experimental no con el racionalismo cartesiano, sino con el pensamiento de Baruch Spinoza (1632-1677). Y Spinoza es el filósofo de la razón apasionada.

Para Damasio las emociones no son mente sino cuerpo, y el sentimiento es el registro de la emoción en el cerebro. Interactuando con las funciones de decisión, especialmente en esa región ventromedial, el sentimiento puede educar a la razón, para que guíe al cuerpo en busca de estímulos que le provoquen emociones positivas.

La razón apasionada, decía Spinoza allá en el siglo XVII, tiene el poder de transformar las pasiones tristes en pasiones alegres. La pasión lleva a la razón a aventurarse por lugares por donde nunca habría ido por sí sola, y la anima a desobedecer al miedo cuando éste le ordena no ir más allá.

Pero el "animal que habla" hace trampa, y se hace trampa. Para el psicoanalista Sergio Rodríguez, los fenómenos más irracionales –el suicidio, la guerra, la delincuencia– plantan límites que parecen insalvables. "Si la hipótesis fundamental es la supervivencia –explica– el ataque contra sí mismo no entra en el esquema", y por eso Damasio termina planteando que "es un problema de educación."

La otra paradoja, señala, es que el deseo no siempre busca su objetivo: el goce puede ser satisfecho en el borde, en lo masturbatorio y sin tomar contacto con el otro. "Es la forma en que Lacan define a la pulsión de muerte." Mirado desde cierto lugar, si de lo que se trata es de describir a ese fenómeno tan complejo que es el Hombre, un rompecabezas que no cierra puede parecérsele bastante.

¿Y DONDE ESTA EL PILOTO?

Los circuitos neurobiológicos implicados en un proceso dependen de cuál sea el objetivo, explica el neurobiólogo Jorge Colombo, investigador principal del Conicet y director de la Unidad de Neurobiología Aplicada (Cemic-Conicet). Suponiendo que se pudiera dejar de lado toda instancia intelectual, se considera que ante un impulso de tipo sexual entran en acción circuitos neuronales del sistema límbico e hipotalámico.

"El apasionamiento estético y el ideológico podrían tener su origen predominante en circuitos de la corteza cerebral, pero en todos los casos se podría especular con un predominio de los circuitos nerviosos del sistema simpático, y de comportamientos asociados a la consumación o logro del objetivo", describió. Esta entrada en escena del cuerpo a través de sus propios procesos vitales es, según sentencia, "poco inhibible".

–Un estado como el enamoramiento, ¿puede influir en los pensamientos y la percepción?

–Si la pregunta se refiere a cuestiones de género, podría especularse con la atracción física y con la intelectual, que puede darse por cuestiones estéticas, de valores, de desempeño profesional o social, lo cual no es necesariamente ajeno a objetivos reproductivos. O puede ser una atracción combinada. En estos casos casi se podría homologar al componente de apasionamiento. No solamente las hormonas y los circuitos nerviosos de origen filogenético más antiguos del cerebro humano, que son el hipotálamo y el sistema límbico, estarían involucrados. El gatillo de esa condición de enamoramiento podría residir en una percepción racional, de origen cortical, o bien en pulsiones sexuales vinculadas con lo hormonal, que predomina sobre controles inhibitorios de origen cortical. En ambos casos puede haber una combinación de circuitos neuroendocrinos con otros del sistema neurovegetativo, que regulan las vísceras, la circulación, el ritmo cardíaco. E incluso con los de la corteza cerebral.

–¿Hay alguna compatibilidad neurobiológica entre disestrés y algún tipo de estado de apasionamiento?

–Ambas condiciones modulan la actividad cognitiva racional en distinta medida dependiendo de que el origen sea cortical (los patrones culturales, los comportamientos que incluyen componentes inhibitorios, asociativos, deliberativos) o consumatorio, en cuyo caso habría un escaso nivel de procesos inhibitorios y más impulsividad.

M. R.